

09/913095
PCT/JP 00/00929

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

18.02.00

EU

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年 9月29日

REC'D 07 APR 2000

WIPO PCT

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第277099号

出 願 人
Applicant(s):

三洋電機株式会社

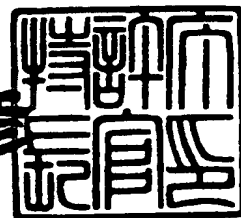
BEST AVAILABLE COPY

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 3月24日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3019108

【書類名】 特許願
【整理番号】 NER0996034
【提出日】 平成11年 9月29日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G06T 17/00
【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式
会社内

【氏名】 松本 幸則

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式
会社内

【氏名】 藤村 恒太

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式
会社内

【氏名】 杉本 和英

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式
会社内

【氏名】 大上 靖弘

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式
会社内

【氏名】 北村 徹

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式
会社内

【氏名】 太田 修

【特許出願人】

【識別番号】 000001889
 【氏名又は名称】 三洋電機株式会社
 【代表者】 近藤 定男

【代理人】

【識別番号】 100109368
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 稲村 悦男
 【連絡先】 電話 0 3 - 3 8 3 7 - 7 7 5 1 法務・知的財産部
 東京事務所

【選任した代理人】

【識別番号】 100111383
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 芝野 正雅

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成11年特許願第 42389号
 【出願日】 平成11年 2月19日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013033
 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9904451

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 実立体モデル作成装置、立体データ作成装置、疑似立体データ作成装置並びにその方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 対象物を複数の方向から撮影し画像データを入力するデータ入力部と、

得られた複数の画像データに基づいて、三次元形状データを生成するモデリング部と、

得られた三次元モデルに基づいて、実立体モデルを形成する成形部と、
を有し、

実立体モデルを作成することを特徴とする実立体モデル作成装置。

【請求項 2】 対象物を撮影し、色データを含む画像データを複数入力するデータ入力部と、

三次元形状データ及びこれに関連づけられた色データを生成するモデリング部と、

得られた三次元モデルに基づいて、実立体モデルを形成する成形部と、

得られた実立体モデルに前記色データに基づいて色づけを行う色づけ部と、
を有し、色づけされた実立体モデルを作成することを特徴とする実立体モデル作成装置。

【請求項 3】 請求項 2 記載の装置において、

前記色づけ部は、画像データとして得られた色データの階調を所定の色数に減じる色数削減部を有することを特徴とする実立体モデル作成装置。

【請求項 4】 請求項 2 又は 3 記載の装置において、

前記色づけ部は、

実立体モデルに感光剤を塗布する塗布手段と、

感光剤に前記色データに基づく所定のパターンを照射し、露光する露光手段と

を有することを特徴とする実立体モデル作成装置。

【請求項 5】 請求項 1 記載の装置において、

前記成形部は、複数のシートを対象物の輪郭にもとづいて加工するシート加工部と、

加工されたシートを積層するシート積層部と、

加工されるシートに対し、対象物の色彩に応じた色づけをする色づけ部と、
を有することを特徴とする実立体モデル作成装置

【請求項 6】 請求項 5 記載の装置において、

前記シート加工部は、得られた三次元形状データを複数の面に分割し、その面に対応して加工することを特徴とする実立体モデル作成装置。

【請求項 7】 請求項 6 記載の装置において、

前記色付け部は、加工されるシートの加工部上に、前記分割面の輪郭に対応した色彩を付加することを特徴とする実立体モデル作成装置。

【請求項 8】 請求項 1～7 のいずれか 1 つに記載の装置において、

前記データ入力部は、

位置が固定された複数のカメラを有することを特徴とする実立体モデル作成装置。

【請求項 9】 請求項 1～8 のいずれか 1 つに記載の装置において、

前記データ入力部は、

対象物に対し、予め定められたパターンを投影するプロジェクタを有することを特徴とする実立体モデル作成装置。

【請求項 10】 請求項 1～7 のいずれか 1 つに記載の装置において、

前記モデリング部は、

加工対象となるワークについて、予め定められた複数の形状のテンプレートを用意し、得られた三次元データに最も近いテンプレートを利用して、三次元モデルを形成することを特徴とする実立体モデル作成装置。

【請求項 11】 請求項 1～9 のいずれか 1 つに記載の装置において、

前記データ入力部で撮影する対象物は人物であり、

前記成形部は、頭髮部と顔部を分離して作成し、これをあわせて実立体モデルを形成することを特徴とする実立体モデル作成装置。

【請求項 12】 請求項 11 記載の装置において、

前記頭髮部及び顔部は、それぞれ予め着色されていることを特徴とする実立体モデル作成装置。

【請求項 1 3】 請求項 1 ～ 1 0 のいずれか 1 つに記載の装置において、
前記モデリング部は、特徴部分を抽出して、特徴部分を強調した三次元形状データを得、

前記成形部は、得られた特徴部分が強調された三次元モデルに基づいて、実立体モデルを形成することを特徴とする実立体モデル作成装置。

【請求項 1 4】 請求項 1 ～ 1 1 のいずれか 1 つに記載の装置において、
前記成形部は、深さ方向を圧縮し、厚さの薄い実立体モデルを作成することを特徴とする実立体モデル作成装置。

【請求項 1 5】 請求項 1 ～ 1 1 のいずれか 1 つに記載の装置において、
前記成形部は、切削により実立体モデルを形成することを特徴とする実立体モデル作成装置。

【請求項 1 6】 請求項 1 ～ 1 1 のいずれか 1 つに記載の装置において、
前記成形部は、成型型を作成し、この成型型を利用して実立体モデルを形成することを特徴とする実立体モデル作成装置。

【請求項 1 7】 光を照射する光照射部と、
該光照射部から発せられた光を反射し、対象物に照射する光反射部と、
前記対象物に照射され、該対象物から反射する光を受光する受光部と、
受光データに基づいて、対象物の三次元データを生成するモデリング部と、
を有することを特徴とする立体モデル生成装置。

【請求項 1 8】 対象物を複数の方向から撮影し、画像データを入力するデータ入力部と、

得られた複数の画像データに基づいて、三次元データを生成するモデリング部と、

を有する立体モデル生成装置において、

前記対象物に対して、光を照射する光照射部と、

該光照射部から発せられた光を反射し、前記対象物に照射する光反射部と、
を有することを特徴とする立体モデル生成装置。

【請求項 1 9】 請求項 1 7、1 8 のうちいずれかに記載の装置において、
前記光照射部はパタン光を照射する面光源であることを特徴とする立体モデル
生成装置。

【請求項 2 0】 請求項 1 7、1 8 のうちいずれかに記載の装置において、
前記光照射部はビーム光を照射する点光源であり、該点光源の方向を変化させ
るための光偏向部とは別に、前記光照射部から発せられた光を反射し対象物に照
射する光反射部を有することを特徴とする立体モデル生成装置。

【請求項 2 1】 請求項 1 7、1 8 のうちいずれかに記載の装置において、
前記光照射部はライン光を照射する線光源であり、該線光源の方向を変化させ
るための光偏向部とは別に、前記光照射部から発せられた光を反射し対象物に照
射する光反射部を有することを特徴とする立体モデル生成装置。

【請求項 2 2】 対象物に対し光を照射する光照射部と、
前記対象物に照射され、該対象物から反射する光を、更に反射させる対象物像
反射部と、
該対象物像反射部で反射された対象物像を受光する受光部と、
受光データに基づいて、前記対象物の三次元データを生成するモデリング部と
、
を有することを特徴とする立体モデル生成装置。

【請求項 2 3】 対象物を複数の方向から撮影し、画像データを入力するデ
ータ入力部と、
得られた複数の画像データに基づいて、三次元データを生成するモデリング部
と、
を有する立体モデル生成装置において、

前記対象物の像を反射する反射部を持ち、前記データ入力部では、この反射部
から反射される像の画像データを入力することを特徴とする立体モデル生成装置
。

【請求項 2 4】 対象物を複数の方向から撮影し、画像データを入力するデ
ータ入力部を有する立体データ生成装置において、
前記データ入力部は、外部からデータ入力パラメータを設定できるパラメータ

設定部を有することを特徴とする立体データ生成装置。

【請求項 2 5】 対象物体を複数の方向から撮影し、画像データを入力するデータ入力部を有する疑似立体データ生成装置において、

前記データ入力部は、外部からデータ入力パラメータを設定できるパラメータ設定部を有することを特徴とする疑似立体データ生成装置。

【請求項 2 6】 対象物を複数の方向から撮影し、画像データを入力するデータ入力部と、得られた複数の画像データに基づいて、三次元データを生成するモデリング部と、を有する立体データ生成装置において、

前記データ入力部は、外部からデータ入力パラメータを設定できるパラメータ設定部を有することを特徴とする立体データ生成装置。

【請求項 2 7】 対象物を複数の方向から撮影し、画像データを入力するデータ入力部を有する立体データ生成装置において、

更に、一部のデータ入力部は、データ入力パラメータの基準を決定するデータ入力基準パラメータ決定部をもち、他のデータ入力部は、データ入力基準パラメータ決定部にて定められたデータ入力パラメータを設定できるパラメータ設定部を有することを特徴とする立体データ生成装置。

【請求項 2 8】 対象物を複数の方向から撮影し、画像データを入力するデータ入力部を有する疑似立体データ生成装置において、

更に、一部のデータ入力部は、データ入力パラメータの基準を決定するデータ入力基準パラメータ決定部をもち、他のデータ入力部は、データ入力基準パラメータ決定部にて定められたデータ入力パラメータを設定できるパラメータ設定部を有することを特徴とする疑似立体データ生成装置。

【請求項 2 9】 対象物を複数の方向から撮影し、画像データを入力するデータ入力部と、得られた複数の画像データに基づいて、三次元データを生成するモデリング部と、を有する立体データ生成装置において、

更に、一部のデータ入力部は、データ入力パラメータの基準を決定するデータ入力基準パラメータ決定部をもち、他のデータ入力部は、データ入力基準パラメータ決定部にて定められたデータ入力パラメータを設定できるパラメータ設定部を有することを特徴とする立体データ生成装置。

【請求項 3 0】 請求項 2 4、2 6、2 7、2 9 のいずれか 1 つに記載の立体データ生成装置において、

前記データ入力部はカメラであり、データ入力パラメータはホワイトバランスパラメータ、露出パラメータのうちいずれかであることを特徴とする立体データ生成装置。

【請求項 3 1】 請求項 2 5、2 8 のうちいずれかに記載の疑似立体データ生成装置において、

前記データ入力部はカメラであり、データ入力パラメータはホワイトバランスパラメータ、露出パラメータのうちいずれかであることを特徴とする疑似立体データ生成装置。

【請求項 3 2】 対象物を複数の方向から撮影し、画像データを入力するデータ入力ステップを有する立体データ生成方法において、

データ入力ステップは、外部からデータ入力パラメータを設定するパラメータ設定ステップを有することを特徴とする立体データ生成方法。

【請求項 3 3】 対象物を複数の方向から撮影し、画像データを入力するデータ入力ステップを有する疑似立体データ生成方法において、

データ入力ステップは、外部からデータ入力パラメータを設定するパラメータ設定ステップを有することを特徴とする疑似立体データ生成方法。

【請求項 3 4】 対象物を複数の方向から撮影した画像データを入力するデータ入力ステップを有する立体データ生成方法において、

データ入力ステップは、データ入力時の基準パラメータを決定するデータ入力基準パラメータ決定ステップと、

前記基準パラメータに基づいて画像入力を行う画像入力ステップと、
を有することを特徴とする立体データ生成方法。

【請求項 3 5】 対象物を複数の方向から撮影し、画像データを入力するデータ入力ステップを有する疑似立体データ生成方法において、

データ入力ステップは、データ入力時の基準パラメータを決定するデータ入力基準パラメータ決定ステップと、

前記基準パラメータに基づいて画像入力を行う画像入力ステップと、

を有することを特徴とする疑似立体データ生成方法。

【請求項 3 6】 対象物を複数の方向から撮影した画像データを入力するデータ入力ステップと、

得られた複数の画像データに基づいて、三次元データを生成するモデリングステップと、

を有する立体データ生成方法において、

データ入力ステップは、データ入力時の基準パラメータを決定する基準パラメータ決定ステップと、前記基準パラメータに基づいて画像入力を行う画像入力ステップと、

を有することを特徴とする立体データ生成方法。

【請求項 3 7】 請求項 3 2、3 4、3 6 のいずれか 1 つに記載の立体データ生成方法において、

前記データ入力部はカメラであり、データ入力パラメータはホワイトバランスパラメータ、露出パラメータであることを特徴とする立体データ生成方法。

【請求項 3 8】 請求項 3 3、3 5 のいずれか 1 つに記載の疑似立体データ生成方法において、

前記データ入力部はカメラであり、データ入力パラメータはホワイトバランスパラメータ、露出パラメータであることを特徴とする疑似立体データ生成方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、対象物を撮影し、対象物の実立体モデルを作成する実立体モデル作成装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来より、各種の三次元スキャナが知られており、これを利用して各種物体の三次元形状データを得ることができる。また、この三次元形状データに基づいて駆動される切削マシンがあり、これを利用すれば三次元形状モデルを作成することができる。

【 0 0 0 3 】

そこで、人物や、胸像などの対象物に、レーザ光を照射して、三次元形状データを得、これに基づいて、対象物を切削マシンにより作成するシステムが知られている。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、レーザ光を対象物上にスキャンして三次元形状データを取得する手法では、スキャンにかなりの時間がかかりその間対象物が静止している必要がある。そこで、人物などの三次元データを取得するのは、難しいという問題があった。

【 0 0 0 5 】

また、強いレーザ光は、これを人物などに照射した場合、必ずしも安全とはいえないという問題もあった。

【 0 0 0 6 】

本発明は前述の課題に鑑みなされたものであり、実立体モデルを効果的に作成できる実立体モデル作成装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に係る発明は、対象物を複数の方向から撮影し画像データを入力するデータ入力部と、得られた複数の画像データに基づいて、三次元形状データを生成するモデリング部と、得られた三次元モデルに基づいて、実立体モデルを形成する成形部と、を有し、実立体モデルを作成することを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

請求項 2 に係る発明は、対象物を撮影し、色データを含む画像データを複数入力するデータ入力部と、三次元形状データ及びこれに関連づけられた色データを生成するモデリング部と、得られた三次元モデルに基づいて、実立体モデルを形成する成形部と、得られた実立体モデルに前記色データに基づいて色づけを行う色づけ部と、を有し、色づけされた実立体モデルを作成することを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

請求項 3 に係る発明は、請求項 2 記載の装置において、前記色づけ部は、画像

データとして得られた色データの階調を所定の色数に減じる色数削減部を有することを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

請求項 4 に係る発明は、請求項 2 又は 3 記載の装置において、前記色づけ部は、実立体モデルに感光剤を塗布する塗布手段と、感光剤に前記色データに基づく所定のパターンを照射し、露光する露光手段と、を有することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

請求項 5 に係る発明は、請求項 1 記載の装置において、前記成形部は、複数のシートを対象物の輪郭にもとづいて加工するシート加工部と、加工されたシートを積層するシート積層部と、加工されるシートに対し、対象物の色彩に応じた色づけをする色づけ部と、を有することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

請求項 6 に係る発明は、請求項 5 記載の装置において、前記シート加工部は、得られた三次元形状データを複数の面に分割し、その面に対応して加工することを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

請求項 7 に係る発明は、請求項 6 記載の装置において、前記色付け部は、加工されるシートの加工部上に、前記分割面の輪郭に対応した色彩を付加することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

請求項 8 に係る発明は、請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 つに記載の装置において、前記データ入力部は、位置が固定された複数のカメラを有することを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

請求項 9 に係る発明は、請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 つに記載の装置において、前記データ入力部は、対象物に対し、予め定められたパターンを投影するプロジェクタを有することを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

請求項 1 0 に係る発明は、請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 つに記載の装置において

、前記モデリング部は、加工対象となるワークについて、予め定められた複数の形状のテンプレートを用意し、得られた三次元データに最も近いテンプレートを利用して、三次元モデルを形成することを特徴とする。

【0017】

請求項11に係る発明は、請求項1～9のいずれか1つに記載の装置において、前記データ入力部で撮影する対象物は人物であり、前記成形部は、頭髮部と顔部を分離して作成し、これをあわせて実立体モデルを形成することを特徴とする。

【0018】

請求項12に係る発明は、請求項11に記載の装置において、前記頭髮部及び顔部は、それぞれ予め着色されていることを特徴とする。

【0019】

請求項13に係る発明は、請求項1～10のいずれか1つに記載の装置において、前記モデリング部は、特徴部分を抽出して、特徴部分を強調した三次元形状データを得、前記成形部は、得られた特徴部分が強調された三次元モデルに基づいて、実立体モデルを形成することを特徴とする。

【0020】

請求項14に係る発明は、請求項1～11のいずれか1つに記載の装置において、前記成形部は、深さ方向を圧縮し、厚さの薄い実立体モデルを作成することを特徴とする。

【0021】

請求項15に係る発明は、請求項1～11のいずれか1つに記載の装置において、前記成形部は、切削により実立体モデルを形成することを特徴とする。

【0022】

請求項16に係る発明は、請求項1～11のいずれか1つに記載の装置において、前記成形部は、成形型を作成し、この成形型を利用して実立体モデルを形成することを特徴とする。

【0023】

請求項17に係る発明は、光を照射する光照射部と、該光照射部から発せられ

た光を反射し、対象物に照射する光反射部と、前記対象物に照射され、該対象物から反射する光を受光する受光部と、受光データに基づいて、対象物の三次元データを生成するモデリング部と、を有することを特徴とする。

【0024】

請求項 18 に係る発明は、対象物を複数の方向から撮影し、画像データを入力するデータ入力部と、得られた複数の画像データに基づいて、三次元データを生成するモデリング部と、を有する立体モデル生成装置において、前記対象物に対して、光を照射する光照射部と、該光照射部から発せられた光を反射し、前記対象物に照射する光反射部と、を有することを特徴とする。

【0025】

請求項 19 に係る発明は、請求項 17、18 のうちいずれかに記載の装置において、前記光照射部はパタン光を照射する面光源であることを特徴とする。

【0026】

請求項 20 に係る発明は、請求項 17、18 のうちいずれかに記載の装置において、前記光照射部はビーム光を照射する点光源であり、該点光源の方向を変化させるための光偏向部とは別に、前記光照射部から発せられた光を反射し対象物に照射する光反射部を有することを特徴とする。

【0027】

請求項 21 に係る発明は、請求項 17、18 のうちいずれかに記載の装置において、前記光照射部はライン光を照射する線光源であり、該線光源の方向を変化させるための光偏向部とは別に、前記光照射部から発せられた光を反射し対象物に照射する光反射部を有することを特徴とする。

【0028】

請求項 22 に係る発明は、対象物に対し光を照射する光照射部と、前記対象物に照射され、該対象物から反射する光を、更に反射させる対象物像反射部と、該対象物像反射部で反射された対象物像を受光する受光部と、受光データに基づいて、前記対象物の三次元データを生成するモデリング部と、を有することを特徴とする。

【0029】

請求項 2 3 に係る発明は、対象物を複数の方向から撮影し、画像データを入力するデータ入力部と、得られた複数の画像データに基づいて、三次元データを生成するモデリング部と、を有する立体モデル生成装置において、前記対象物の像を反射する反射部を持ち、前記データ入力部では、この反射部から反射される像の画像データを入力することを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

請求項 2 4 に係る発明は、対象物を複数の方向から撮影し、画像データを入力するデータ入力部を有する立体データ生成装置において、前記データ入力部は、外部からデータ入力パラメータを設定できるパラメータ設定部を有することを特徴とする。

【 0 0 3 1 】

請求項 2 5 に係る発明は、対象物体を複数の方向から撮影し、画像データを入力するデータ入力部を有する疑似立体データ生成装置において、前記データ入力部は、外部からデータ入力パラメータを設定できるパラメータ設定部を有することを特徴とする。

【 0 0 3 2 】

請求項 2 6 に係る発明は、対象物を複数の方向から撮影し、画像データを入力するデータ入力部と、得られた複数の画像データに基づいて、三次元データを生成するモデリング部と、を有する立体データ生成装置において、前記データ入力部は、外部からデータ入力パラメータを設定できるパラメータ設定部を有することを特徴とする。

【 0 0 3 3 】

請求項 2 7 に係る発明は、対象物を複数の方向から撮影し、画像データを入力するデータ入力部を有する立体データ生成装置において、更に、一部のデータ入力部は、データ入力パラメータの基準を決定するデータ入力基準パラメータ決定部をもち、他のデータ入力部は、データ入力基準パラメータ決定部にて定められたデータ入力パラメータを設定できるパラメータ設定部を有することを特徴とする。

【 0 0 3 4 】

請求項 2 8 に係る発明は、対象物を複数の方向から撮影し、画像データを入力するデータ入力部を有する疑似立体データ生成装置において、更に、一部のデータ入力部は、データ入力パラメータの基準を決定するデータ入力基準パラメータ決定部をもち、他のデータ入力部は、データ入力基準パラメータ決定部にて定められたデータ入力パラメータを設定できるパラメータ設定部を有することを特徴とする。

【 0 0 3 5 】

請求項 2 9 に係る発明は、対象物を複数の方向から撮影し、画像データを入力するデータ入力部と、得られた複数の画像データに基づいて、三次元データを生成するモデリング部と、を有する立体データ生成装置において、更に、一部のデータ入力部は、データ入力パラメータの基準を決定するデータ入力基準パラメータ決定部をもち、他のデータ入力部は、データ入力基準パラメータ決定部にて定められたデータ入力パラメータを設定できるパラメータ設定部を有することを特徴とする。

【 0 0 3 6 】

請求項 3 0 に係る発明は、請求項 2 4、2 6、2 7、2 9 のいずれか 1 つに記載の立体データ生成装置において、前記データ入力部はカメラであり、データ入力パラメータはホワイトバランスパラメータ、露出パラメータのうちいずれかであることを特徴とする。

【 0 0 3 7 】

請求項 3 1 に係る発明は、請求項 2 5、2 8 のうちいずれかに記載の疑似立体データ生成装置において、前記データ入力部はカメラであり、データ入力パラメータはホワイトバランスパラメータ、露出パラメータのうちいずれかであることを特徴とする。

【 0 0 3 8 】

請求項 3 2 に係る発明は、対象物を複数の方向から撮影し、画像データを入力するデータ入力ステップを有する立体データ生成方法において、データ入力ステップは、外部からデータ入力パラメータを設定するパラメータ設定ステップを有することを特徴とする。

【 0 0 3 9 】

請求項 3 3 に係る発明は、対象物を複数の方向から撮影し、画像データを入力するデータ入力ステップを有する疑似立体データ生成方法において、データ入力ステップは、外部からデータ入力パラメータを設定するパラメータ設定ステップを有することを特徴とする。

【 0 0 4 0 】

請求項 3 4 に係る発明は、対象物を複数の方向から撮影した画像データを入力するデータ入力ステップを有する立体データ生成方法において、データ入力ステップは、データ入力時の基準パラメータを決定するデータ入力基準パラメータ決定ステップと、前記基準パラメータに基づいて画像入力を行う画像入力ステップと、を有することを特徴とする。

【 0 0 4 1 】

請求項 3 5 に係る発明は、対象物を複数の方向から撮影し、画像データを入力するデータ入力ステップを有する疑似立体データ生成方法において、データ入力ステップは、データ入力時の基準パラメータを決定するデータ入力基準パラメータ決定ステップと、前記基準パラメータに基づいて画像入力を行う画像入力ステップと、を有することを特徴とする。

【 0 0 4 2 】

請求項 3 6 に係る発明は、対象物を複数の方向から撮影した画像データを入力するデータ入力ステップと、得られた複数の画像データに基づいて、三次元データを生成するモデリングステップと、を有する立体データ生成方法において、データ入力ステップは、データ入力時の基準パラメータを決定する基準パラメータ決定ステップと、前記基準パラメータに基づいて画像入力を行う画像入力ステップと、を有することを特徴とする。

【 0 0 4 3 】

請求項 3 7 に係る発明は、請求項 3 2、3 4、3 6 のいずれか 1 つに記載の立体データ生成方法において、前記データ入力部はカメラであり、データ入力パラメータはホワイトバランスパラメータ、露出パラメータであることを特徴とする。

【 0 0 4 4 】

請求項 3 8 に係る発明は、請求項 3 3、3 5 のいずれか 1 つに記載の疑似立体データ生成方法において、前記データ入力部はカメラであり、データ入力パラメータはホワイトバランスパラメータ、露出パラメータであることを特徴とする。

【 0 0 4 5 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態（以下実施形態という）について、図面に基づいて説明する。

【 0 0 4 6 】

図 1 及び 2 は、一実施形態に係る実立体モデル作成装置の構成を示す図である。データ入力部 1 0 は、例えば人物や人物の顔である対象物を撮影し、この画像データを生成する。このデータ入力部 1 0 は、図 2 に示すように固定された複数のカラー CCD カメラからなり、複数位置での対象物のカラー画像データを得る。

【 0 0 4 7 】

データ入力部 1 0 により得られた色彩情報を含むカラーの画像データは、モデリング部 1 2 に入力される。このモデリング部 1 2 は、パーソナルコンピュータなどからなり、複数の位置から撮影した対象物についての複数の画像データに基づいて、三次元モデリングを行い、対象物の三次元形状データを得る。また、この三次元形状データは、対象物についての色彩データを含むものである。この三次元モデリングには、例えば特開平 1 0 - 1 2 4 7 0 4 号公報に記載されている手法が用いられる。

【 0 0 4 8 】

このようにして得た三次元形状データは、成形部 1 4 に入力される。この成形部 1 4 は、例えば x y z、3 軸移動の切削ドリルであって、これによってワークを切削し、入力されてきた三次元形状データに基づいた三次元形状モデルを作成する。

【 0 0 4 9 】

このようにして得られた三次元形状モデルは、色づけ部 1 6 に供給される。こ

の色づけ部は、三次元形状モデルに色づけを行うもので、対象物が人物であれば、少なくとも目、口などの色づけを行う。

【 0 0 5 0 】

このように、本実施形態においては、カメラを用いて対象物を撮影し画像データを得る。従って、人物などを対象物とする場合であっても非常に安全である。また、色彩データを得、これに基づいて色づけ部において色づけする。色情報を持った個性豊かな実立体モデルを作成することができる。

「データ入力部及びモデリング部の構成」

データ入力部 1 0 は、カメラを用いて対象物を撮影する。三次元形状データを得るためには、基本的に 1 つの動かない対象物について、複数の方向からの画像データが必要である。そこで、複数のカメラを予め定められた位置に固定しておき、対象物を同時に撮影することが好適である。しかし、レール上にカメラを移動可能に設置し、カメラを移動して複数の画像データを得てもよい。

【 0 0 5 1 】

また、複数のカメラの固定は、絶対位置を確実に検出すればよいが、これは難しい場合も多い。そこで、図 3 に示すように、所定のパターンが描かれた基準物体をカメラ視野に置きこの基準物体の画像データを基に、カメラ位置のキャリブレーションを行うことが好適である。これによって、カメラの取り付け自体は、簡単にして、その位置を正確検出することができる。このキャリブレーションは適当な頻度で、繰り返し行うとよい。

【 0 0 5 2 】

また、対象物における三次元形状データなどを正確に得るためには、対象物の各部が複数の方向から見たときに変化する必要がある。そこで、図 4 に示すようにプロジェクタを用いて、対象物に所定のパターンを投影することが好ましい。これによって、平坦で色の変化のないような部分であっても、正確な三次元形状データを得ることができる。尚、このパターンはデータ処理によって、色彩データから除去してもよいし、色彩データはパターンを投影しない場合の撮影データから得てもよい。この投影パターンとしては、図 5 に示すようなランダムパター

ンが好適に利用できる。

【0053】

尚、このようなランダムパターンを利用して、三次元データを得る場合、複数のカメラによるステレオ法によって、奥行きデータを得ることで、凹部についても高精度なモデリングが可能になる。

【0054】

また、カメラとしては、広角のレンズのものを利用することが好適である。これによって、比較的小さな空間にカメラを配置することができる。

【0055】

このデータ入力部10は、カメラで対象物を撮影し、その後画像データから対象物についての部分を抽出する。そこで、背景色を一定のものとして、対象物部分を切り出しやすくすることが好適である。

【0056】

例えば、一色の四方が取り囲まれた部屋を設け、その中心部に対象物を載置することが好適である。特に、人物が対象物である場合には、中心部に椅子を置き、ここに座ってもらうことも好適である。また、人物の場合、後ろからの画像は、比較的重要度が低い。

【0057】

そこで、部屋の1側面に入口を設け、この入口に向いて、人物を座らせ、入口側以外の面を同一色とすることが好ましい。そして、人物については、後ろからの画像データは省略することも好適である。

【0058】

更に、対象物と背景色が同一色の場合切り出しが困難になる。そこで、背景色（部屋の壁の色）を変更できるようにすることも好適である。例えば、プロジェクタによって、外側から所定の色の光線を投射することによって、壁の色を変更するとよい。

【0059】

更に、背景の色を少なくとも2色変更して、2種類の背景色での画像データを得、両方の背景色での抽出結果の和集合により、対象物の部分を切り出すことも

好適である。これによって、対象物がどのような色であっても、確実に対象物部分の切り出しが行える。

【0060】

更に、対象物に対する照明が均一になるように、照明装置を部屋の四隅に設け、対象物全体に影ができないように、ライトアップすることが好ましい。

「成形部の構成」

成形部14は、三次元形状データに基づいて、実立体モデルを作成する。この成形部14には、上述のように三次元加工が可能な切削ドリルが利用できる。対象物が、人物の顔であれば、ドリルの軸方向を一方向として加工も可能である。しかし、鼻の穴等の加工も確実に行うためには、ドリル軸方向の回転も行える加工機の方が好ましい。

【0061】

実立体モデルの元になる材料としては、角材や、丸棒などが考えられるが、人物の顔など対象物がある程度特定されている場合には、その形状に近いテンプレート（加工対象となるワークの原型）を用意しておき、これを加工することが好適である。これによって、加工に要する時間を短縮することができる。更に、図6に示すように、テンプレートを複数種類用意しておき、得られた三次元形状データに近いテンプレートを選択し、これを加工することが更に好適である。

【0062】

図6の例では、丸顔の人用のテンプレートと細長の顔のテンプレートを別に用意しておき、対象となった人が丸顔であった場合にそのテンプレートを選択し、加工する。これによって、加工を容易にし、加工時間のさらなる短縮を図ることができる。また、このように、テンプレートを持つことで、削りかすの量も減少できる。更に、選択されたテンプレートの形状に近づくように、得られた三次元形状をモーフィングすることで変形した後、テンプレートを加工することで、より加工時間を短縮できる。

【0063】

更に、頭髮部分に関しては、成形せずに予め用意されたテンプレートをそのま

ま利用することも可能である。即ち、頭髮部分は、それ程重要でなく、ある程度の種類があれば、問題がない場合も多い。そこで、この部分を複数種類予め用意しておき、その中から選択して、採用することができる。もちろん、頭髮部分のテンプレートと顔部分のテンプレートとは分離して準備しておいてもよい。

【 0 0 6 4 】

この場合、頭髮部分のテンプレートは、黒色に始めからしておくこともできる。これによって、頭髮部分については色づけが省略できる。また、色づけを行うにしても、頭髮部分の色づけを別に行うことで、その色づけが全体として容易となる。尚、頭髮部分は、かつらと同様に顔の部分に上部にかぶせるようにして全体を形成することが好適である。また、頭髮部分は糸を頭髮としたかつら状のものにしてもよい。

【 0 0 6 5 】

また、成型型を作成し、これを用いて実立体モデルを作成することも好適である。図 7 に、フレキシブルフィルム 3 0 とピン山 3 2 を利用した成型型を示す。ピン山 3 2 は、多数のピン 3 4 から構成されており、その 1 つ 1 つが移動自在、かつ固定自在になっている。そこで、図に示しように、アクチュエータで 1 つ又は複数のピン 3 6 の位置を決定し、これをフレキシブルフィルム 3 0 を押し当てることで、ピン山 3 2 のそれぞれのピン 3 4 の位置をセットすることができる。そして、ピン山 3 2 の形状が決まれば、それをカバーするフレキシブルフィルム 3 0 の形状が決定される。

【 0 0 6 6 】

そこで、ピン 3 4 の位置を固定したピン山 3 2 とフレキシブルフィルム 3 0 で決定されたものを成型型として、ここに材料を充填し、固化させることで、実立体モデルを作成することができる。このように、型を形成することで、複数の実立体モデルの作成も容易である。

【 0 0 6 7 】

例えば、フレキシブルフィルム 3 0 を耐熱性のフィルムとすれば、熱硬化性の樹脂などを材料として用い加熱成形することができる。

【 0 0 6 8 】

また、リセット用板 38 をピン山 32 の反対側から押し当てることによって、ピン 36 によって押されたピン山 32 のピン 34 を元の位置に復帰させることができ、次の成形に備えることができる。尚、対象物が人の顔などある程度決まった形状であれば、リセット用板 38 をこれに対応した形状にしておき、ピン山 32 のデフォルト形状を最終形状に近いものにする 것도好ましい。

【0069】

また、ピン山 32 のピン 34 は、すべて同一方向に向くことはなく、予め曲面を支持するように各ピンに軸方向を変更して配置してもよい。

【0070】

図 7 の例では、ピンを従動的に移動させたが、図 8 に示すように、アクチュエータ 40 を各ピン 34 に対応して設けピン山 32 の形状を複数のアクチュエータ 40 の駆動によって制御することもできる。この場合もピン 34 の上面にフレキシブルフィルム 30 を設けることが好適である。

【0071】

更に、図 9 に示したのは、各ピン 34 を球面に対応して設けたものである。このように配置することによって、各ピン 34 は半径方向外側に延び、そこにアクチュエータ 40 が配置される。そこで、各アクチュエータ 40 の配置スペースを大きくとることができ、かつ各ピン 34 の先端の密度を大きくとることができる。

【0072】

また、人の顔などは、元々球面に近いため、このような配置が好適である。また、ピン 34 の先端を合わせた形状は、完全な球面にする必要はなく、対象物の形状に応じて適切な配置にすることができる。

【0073】

この構成によっても、アクチュエータ 40 の個別の駆動によって、ピン 34 の先端の位置を個別に決定し、これらで支持されるフレキシブルフィルム 30 の形状を所望のものにすることができ、所望の実立体モデルの成形を達成することができる。

【0074】

また、成形する際には、三次元形状データをそのまま用いず、奥行き方向に圧縮して、実立体モデルを作成してもよい。これによって、レリーフ的な実立体モデルを形成することができる。また、レリーフ的な実立体モデルは、その成形が容易であり、切削機を利用した場合の削りかすを減少することもできる。

【0075】

また、特徴部分を抽出して、成形することも好適である。例えば、三次元形状データについてエッジ強調処理を施すことで、三次元形状データについての特徴部分の強調ができる。そこで、このような特徴部分を強調した実立体モデルの作成によって、対象物の特徴を捉えた実立体モデルを作成することができる。

【0076】

また、粘土などを用いて成型型を作成することもできる。この場合、粘土などは再利用するとよい。

「色づけ部の構成」

色づけ部 16 は、色彩データに基づいて実立体モデルに色づけを施す。この色づけとしては、各種の方法があるが、これについて以下に説明する。

【0077】

まず、実立体モデルにレジストを塗布し、これを利用して色づけすることができる。これについて、図 10 に基づいて説明する。まず、実立体モデルの表面にレジストを塗布する (S11)。対象物が人の顔の場合、顔のみを色づけすればよく、この場合には顔の部分のみが対象になる。次に、所定のパターンで、必要な部分を露光する、或いはドリルなどで薄く切削することで、この部分のレジストを部分剥離する (S12)。この部分剥離は、一色についての色づけ部分について行う。そして、この剥離部分について一色の色づけを行う (S13)。

【0078】

そして、色づけを全色終了したかを判定し (S14)、終了していなかった場合に S11 に戻り次の色づけを行う。ここで、レジストは、色づけを行う塗料をはじく材質を用いることで、レジストを剥離しない部分のみ色づけすることができる。また、レジストはかなり薄いものであり、剥離しない部分についてはその

まま残しておいて問題ない。すべての色づけが終了した場合に、全体を耐久性のある保護膜などで覆うことも好適である。また、この方法では、色の種類はなるべく少ない方がよい。そこで、人の顔であれば、目を黒で色づけし、唇を赤で色づけするなど、ある程度単純化することが好ましい。

【 0 0 7 9 】

また、前記の色づけ手法を用いる場合、対象物に色づけする際の色数に制限が発生する。従って、得られた画像データに含まれるもともとの色データに対し、色数の削減処理が必要になる。例えば、以下のステップを経ることで、公的な削減が可能となる。

- 1 : 得られた画像データに対し、領域分割を施す、
- 2 : 同じ領域内の色の平均値を得る、
- 3 : 各領域について、前記色の平均値と、予め指定された使用可能色すべてとを比較し、最も近い使用可能色を得る、
- 4 : この領域の色を全て 3 で求めた使用可能色に置き換える。

【 0 0 8 0 】

また、感光剤を利用して、色づけを行うことが好適である。これについて、図 1 1 に基づいて説明する。まず、実立体モデルに感光剤を塗布する (S 2 1) 。そして、色彩データに基づいてパターンを照射し、感光剤を感光する (S 2 2) 。

【 0 0 8 1 】

次に、感光剤について定着処理し、色を定着する (S 2 3) 。ここで、パタンの照射は、図 1 2 に示すように、光源からの光を投射パターンを介し感光剤を塗布した実立体モデル (立体物) に照射すればよい。この投射パターンは、例えば透過型の液晶パネルを利用することができる。

【 0 0 8 2 】

尚、CRT より直接パターンを実立体モデルに照射することもできる。この例では、実立体モデルは顔であり、正面からの一回の照射で感光を行う。特に、長焦点レンズを用い、立体物でも十分な焦点深度を確保することで、1 つの投射パターンを利用して、顔の部分全体 (半周部) の露光を行うことができる。

【 0 0 8 3 】

尚、奥行き方向を圧縮し実立体モデルをレリーフ状とした場合には、この感光の場合にも均一な感光を達成しやすい。また、感光剤としては、臭化銀、塩化銀、ヨウ化銀などのハロゲン化銀を用いることができる。これら感光剤は、実立体モデルの表面に塗布、乾燥させた後、露光する。

【0084】

実立体モデルは立体物であり、表面の向きにより十分均一な感光ができない場合も多い。そこで、図13に示すように、複数の投射パターンを実立体モデルの表面の方向に対応して設け、複数の方向から感光剤を感光することも好適である。

【0085】

この場合、複数の投射パターンからの光が重畳される部分について光量が多くなりすぎないように、マスキングを行うことが好適である。この場合、光源、投射パタンの位置を固定としておき、実立体モデルに応じて、マスキングを可変とすることが好適である。

【0086】

更に、色づけを全体に行った後不要部分を剥離することも好適である。即ち、図14に示すように、実立体モデルに色づけする（S31）。次に不要部分をドリルなどで剥離する（S32）。このようにして、必要部分のみの色づけが行える。例えば、図15に示すように、人物の頭部について、口より上の部分を原材料自体の色を黒としておき、口より下の部分を赤にしておく。そして、全体に肌色の塗料を塗布する。そして、目、頭髮部分、口の部分の塗料を切削除去することで、黒の目及び頭髮部分、赤の唇が形成される。

【0087】

また、図16に示すように、熱収縮性のフィルムにパターンをプリントし、これを実立体モデルに貼り付けることも好適である。この場合、プリントの際に、形状から収縮率を計算し、より収縮率の高いところほど色を薄くしてプリントしておく必要がある。これによって、収縮後の色を正常なものにできる。フィルムを伸ばすと色割れなどの問題が生じるが、収縮であれば、このような心配はなく、より濃い色づけが可能になる。

【0088】

フィルムとしては、ポリ塩化ビニルや、フッ素樹脂形成のフィルムに対し、PVA（ポリビニルアルコール）などの水溶性ポリマーを薄くコーティングし、プリント性を出す（プリントする）ことが好適である。尚、フィルムの代わりに伸縮性のある布を用いてもよい。

【0089】

更に、次のような色づけも可能である。

【0090】

人物の顔の場合、特徴となるのは、目、口である。そこで、この目、口のみを色づけすることも好適である。この場合、その形状より配置位置の方が特徴を表す場合も多い。そこで、図17に示すように、2つの目用スタンプ、1つの口用スタンプを設けておき、これを実立体モデルの表面に押しつけ色づけすることも好適である。この場合、目用スタンプは、顔の横方向に移動可能となっており、口用スタンプは、顔の上下方向に移動可能となっており、スタンプの位置が調節可能になっている。スタンプをスポンジ状の材質等変形可能な物質で形成すれば、表面が平坦でなくても、容易に色づけができる。また、スポンジ状の材質は着色剤を含ませることが容易である。

【0091】

更に、目、口などについて、複数種類の形を用意し、最も似ているものを選択し、色づけすることも好適である。また、各色の筆をデータに基づいて駆動して色づけすることも可能である。

【0092】

図18に示すように、インクジェットのスズルを3軸（実立体モデルの回転、スズルのy、z方向の移動）で駆動することも好適である。これによって、所定の場所に所定の色づけをすることが出来る。また、図19に示すように、インクジェットのスズルを成形ドリルを有する切削ヘッドと併設することも出来る。これによって成形と色づけがほぼ同時にでき制御機構が1つでよいという効果が得られる。尚、一旦成形を行った後、色づけをする場合でも、同一のデータに基づいて同一の動きをすればよいため、効果的な色づけを行うことができる。

【0093】

ワイヤドットと、インクリボンを利用するインパクトドット方式により実立体モデルに色づけすることもできる。

【0094】

更に、このような色づけの際に、接触ピンセンサで、実立体モデルの表面位置を検出し、これに基づいて色づけすることも好適である。これにより成形の精度が不十分でも正確な色づけが行える。

【0095】

更に、色付け処理したフィルムで転写することもできる。

【0096】

また、得られた立体データを複数の紙を積層接着することで立体成形することも好適である。この場合、まず、対象形状を、積層接着する各々の紙に対応する互いに平行な複数の面で分割する。例えば、このような面は、立体データに割り当てられたY軸（縦軸）に直交する面とすれば良い。

【0097】

そして、各面と対象形状との交線上の色彩を、それぞれの紙に印刷した後、これらの紙の交線を切断し、これらを重ね合わせて行く。このようにして、色の付いた立体物の成形が可能になる。

「その他」

三次元形状データが得られた段階で、三次元形状を色彩も含めて、ディスプレイに表示し、これから作成される実立体モデルを予め見せることも好適である。圧縮処理や、特徴の強調処理、色の限定などをした場合などは、なるべく最終的にできあがる実立体モデルに近いものを見せることが好適である。

【0098】

更に、眼鏡、髪型等、実際の対象物とは異なる各種のオプション品を用意し、これらを装着可能とすることも好適である。

【0099】

また、最終的な実立体モデルは、人物の場合において、頭部のみでもよいし、全体でもよい。例えば、全体の場合、顔が小さくなりすぎるため、2頭身などと

することが好適であり、このようなバリエーションをいくつか容易し、選択可能とすることも好適である。

【0100】

対象物として犬などのペットを採用する場合、ペットを鎖などにつないでおく必要がある。そこで、撮影場所に鎖を設けておくことが好適である。この場合、鎖の色を背景色と同一にすることで、撮影画像データにおける対象物の抽出が容易になる。

【0101】

本装置は、1つの装置として一体化して、ゲームセンタなどに設置することが好適である。これによって、ユーザが本装置に入り、写真を撮るのと同様にして画像データが得られる。そして、しばらく待つことにより、実立体モデルの人形が取り出し口に現れる。写真シール等と同様にして、ユーザの人形を作成することができる。また、作成までにある程度の時間が必要であり、カードを発行し、このカードにより人形と引き替えることも好適である。この場合、カードリーダーによりそのユーザの人形を自動的に取り出し口に排出するとよい。

【0102】

図20は、別の実施形態に係る立体データ生成装置の構成を示す図である。

【0103】

光照射部200は、例えば人物や、人物の顔である対象物に対し、パネル201上に割り当てられたランダムパターン、スリットパターン、或いはコード化パターンなどを照射する。照射されたパターン光は、反射部202において一旦反射したのち、対象物203に投射する。

【0104】

そして、パターン光が照射された対象物の像をCCDカメラなどの画像入力部204で撮影し、モデリング部205では、得られた複数の画像から、すでに説明した方法によって、対象物の立体データを生成する。

【0105】

ここで、光照射部200の光源から対象物までの距離が近く、かつ、対象物に対して、直接パターンを照射する場合、対象物自身が陰になって、パターンが照射さ

れない部位が存在する。即ち、光源から死角になる部分が存在する。図 2 1 (a) の場合、顎の陰になり、首の一部にはパタンが投射されない。

【0 1 0 6】

従って、この部分の形状計測は極めて困難或いは不正確なものになる。

【0 1 0 7】

このような死角の可能性をできるだけ防ぐには、図 2 1 (b) に示すように、光源と対象物の距離を十分に大きくなるように設定すれば良い。しかし、この場合、装置全体のサイズが極めて大きくなってしまう。

【0 1 0 8】

そこで、照射パタンを反射部 2 0 2 において一旦反射したのち、対象物に投射する。

【0 1 0 9】

このようにすることで、装置全体のサイズを小さく抑えつつ、光照射部 2 0 0 から対象物までの光路の距離を大きくとることが可能になる。

【0 1 1 0】

当然ながら、光照射部 2 0 0 からは前述のようにパタン光の他に、レーザ光を照射しても良い。レーザ光照射機器は、基本的に図 2 2 に示すような構造を持つ。

【0 1 1 1】

即ち、図 2 2 (a) では、ビーム状のレーザ光の進行方向をガルバノミラー或いはポリゴンミラーを用いて変化させることで、2 次元的なスキャンを可能にしている。

【0 1 1 2】

また、図 2 2 (a) では、ビーム状のレーザ光を円筒レンズで一旦スリット光にした後、その進行方向をガルバノミラー或いはポリゴンミラーを用いて変化させることで、2 次元的なスキャンを可能にしている。

【0 1 1 3】

しかし、この場合でも、対象物との距離が不十分だと、前述と同様の死角の問題は発生する。従って、反射部を用いて光路の距離を大きくとることは死角を減

らす観点から有効な手法となる。

【0 1 1 4】

一方、死角の問題は、同様にパターンを照射された物体の入力時においても発生する。例えば、図 2 3 (a)に示すように、CCDカメラを用いてパターン照射された物体を撮像する場合、前述と全く同じ原理で、顎の陰になるような首の部分は入力できない。この場合も、図 2 3 (b)に示すように、焦点距離を長くしたレンズを用い、カメラと対象物の距離を十分に大きくなるように設定すれば良い。しかし、この場合も装置全体のサイズが極めて大きくなるという問題がある。

【0 1 1 5】

そこで、パターン照射された対象物が反射部に写った像をカメラで撮影することにする。これにより、装置全体のサイズを小さく抑えつつ、対象物からカメラまでの距離を大きくとることが可能になり、その結果死角を少なく抑えることが可能になる。

【0 1 1 6】

図 2 4 は、更に別の実施形態に関わる立体データ生成装置の構成を示す図である。

【0 1 1 7】

データ入力部 2 4 0 は、対象物を複数の方向から撮影し画像データを入力するものであり、複数存在する。データ入力部 2 4 0 は、更に画像入力部 2 4 1 を持つ。画像入力部 2 4 1 としては、アナログ或いはデジタルのカラー CCD カメラなどが用いられる。

【0 1 1 8】

また、データ入力部の一部には、データ入力の際のパラメータ、具体的にはホワイトバランスや露出などを適切に決定するデータ入力基準パラメータ決定部 2 4 2 を持つ。

【0 1 1 9】

一方、この他のデータ入力部は、データ入力基準パラメータ決定部で定められたパラメータを設定するパラメータ設定部 2 4 3 を持つ。これらのデータ入力部では、設定されたパラメータに基づいて画像入力を行う。

【0120】

そして、モデリング部 244 では、前記データ入力部で得られた複数の画像に基づいて、対象物の三次元データを計算する。このモデリング処理は、例えば特開平 10-124704 号公報に記載されている手法が用いられる。

【0121】

続いて、データ入力の流れについて、図 25 に従って説明する。

【0122】

まず、一つのデータ入力部において、ホワイトバランスや露出などのパラメータを自動決定する (S10)。これは、通常のカメラに備わっているオートホワイトバランスや自動露出などの機能を用いることで容易に決定できる。

【0123】

続いて、決定されたパラメータを、他のデータ入力部に通知する (S11)。

【0124】

そして、各データ入力部では、通知されたパラメータを、それぞれのデータ入力部の内部のパラメータ設定部に設定する (S12)。即ち、これらのデータ入力部では、それぞれが自動的にパラメータを決定するのではなく、外部から通知されたパラメータを設定することになる。

【0125】

そして、設定されたパラメータに基づいて、全てのデータ入力部で画像を入力する (S13)。

【0126】

このように、一つのデータ入力部で決定されたパラメータを共通のパラメータとして、これに基づいて、全てのデータ入力部で画像を入力することにより、品質の一定した画像入力が可能になる。

【0127】

これに対し、たとえば、各データ入力部が個別に適切なパラメータを設定した場合、

- 1：各入力部から見える対象物の部位が異なる、
- 2：各入力部から見える背景部（対象物以外の部分）が異なる、

という理由から、それぞれ異なったパラメータが適切なものとして設定されてしまう。

【0 1 2 8】

このため、本来、同じ部位の色彩は同じであるべきにもかかわらず、データ入力部毎に異なるという現象が発生する。これは、最終的に一つの三次元物体データを生成する際に、大きな問題となる。しかしながら、前述のように、一つの基準となるパラメータを決定し、これを共通のものとするすることで、同じ部位の色彩は同一という性質を満たした画像入力が可能となる。

【0 1 2 9】

尚、ここでは、基準となるパラメータを一つのデータ入力部で自動決定する場合を述べたが、これとは別に、オペレータが決定しても良い。オペレータは経験に基づいて、あるは特殊な効果を求めて、データ入力部で自動決定される値とは別のより適切なパラメータ値を設定したい場合がある。このような場合には手動設定の方が好適となる。

【0 1 3 0】

また、前記の例では、対象物の三次元データを作る場合について述べたが、この他に、対象物の疑似三次元データ即ちQuickTime VRなどのデータを作る場合にも、本手法は有効である。本手法を用いることによって、対象物を回転表示させた場合に、色合いが変化するという問題を回避できる。

【0 1 3 1】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、対象物についての実立体モデルが自動的に作成される。特に、カメラを利用するため、安全に対象物の画像データを得ることができる。また、色づけすることで、より対象物の特徴をつかんだ実立体モデルを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施形態の構成を示すブロック図である。

【図 2】

実施形態の構成を示す概念図である。

【図 3】

キャリブレーションを示す図である。

【図 4】

ランダムパタンの照射の構成を示す図である。

【図 5】

ランダムパタンの例を示す図である。

【図 6】

テンプレートの利用を示す図である。

【図 7】

成形型の構成を示す図である。

【図 8】

成形型の他の構成を示す図である。

【図 9】

成形型の更に他の構成を示す図である。

【図 1 0】

レジストを用いる色づけを示すフローチャートである。

【図 1 1】

感光剤を用いる色づけを示すフローチャートである。

【図 1 2】

パターン投射の構成を示す図である。

【図 1 3】

パターン投射の他の構成を示す図である。

【図 1 4】

不要部分剥離による色づけを示すフローチャートである。

【図 1 5】

不要部分剥離による色づけを示す図である。

【図 1 6】

熱収縮性フィルムを用いる色づけを示す図である。

【図 1 7】

スタンプを用いる色づけを示す図である。

【図 1 8】

インクジェットノズルを用いた 3 軸駆動による色づけを示す図である。

【図 1 9】

インクジェットノズルと切削ヘッドを併設した例を示す図である。

【図 2 0】

本発明の別の実施形態に係る立体データ生成装置の構成を示す図である。

【図 2 1】

照明光源の位置を説明するための図である。

【図 2 2】

レーザ光照射機器を説明するための図である。

【図 2 3】

照明光源の位置を説明するための図である。

【図 2 4】

本発明の別の実施形態に関わる立体データ生成装置の構成を示す図である。

【図 2 5】

データ入力の流れを示す図である。

【符号の説明】

1 0 …データ入力部

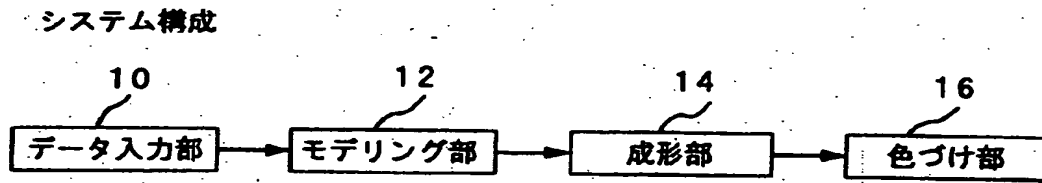
1 2 …モデリング部

1 4 …成形部

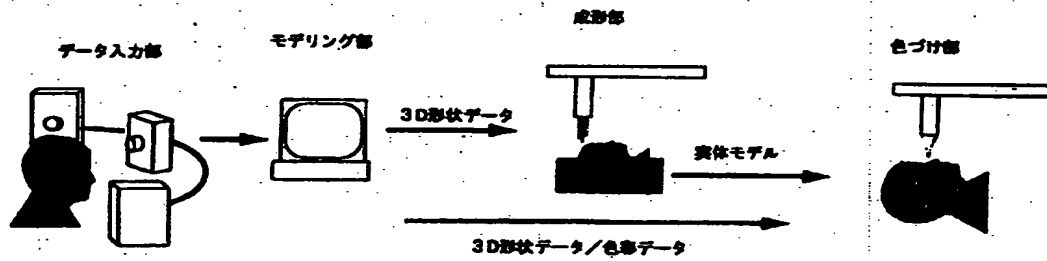
1 6 …色づけ部

【書類名】 図面

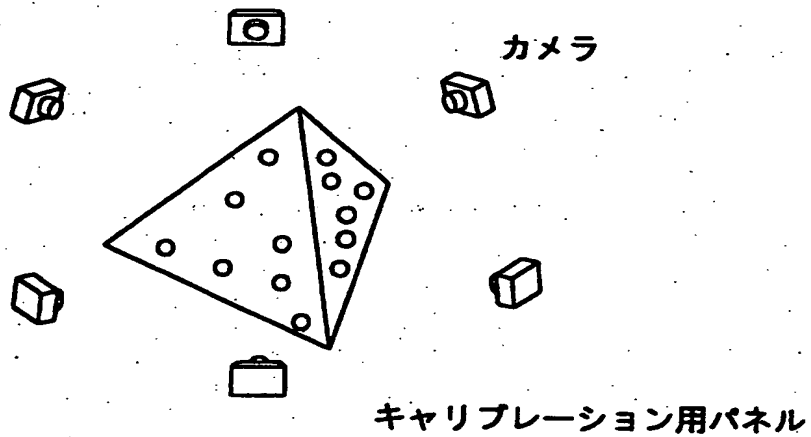
【図 1】



【図 2】

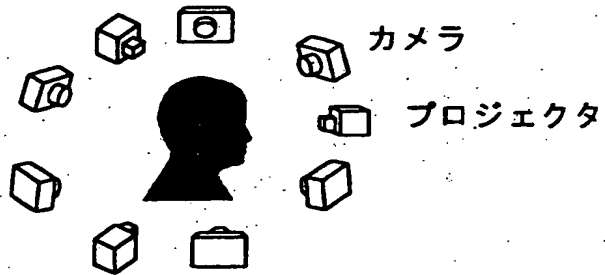


【図 3】

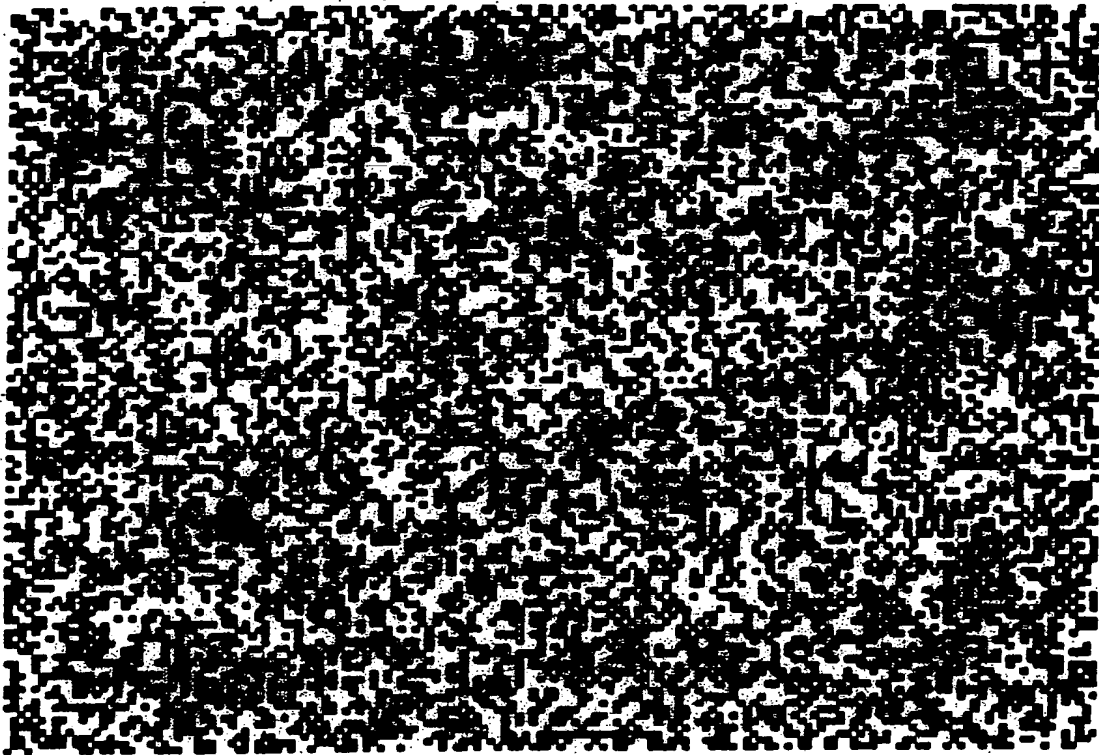


【図 4】

ランダムパターン照射システムの例

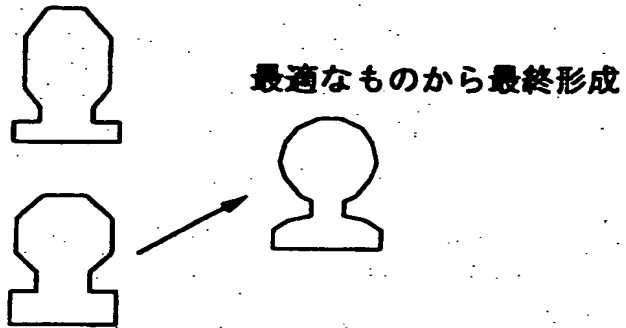


【図 5】

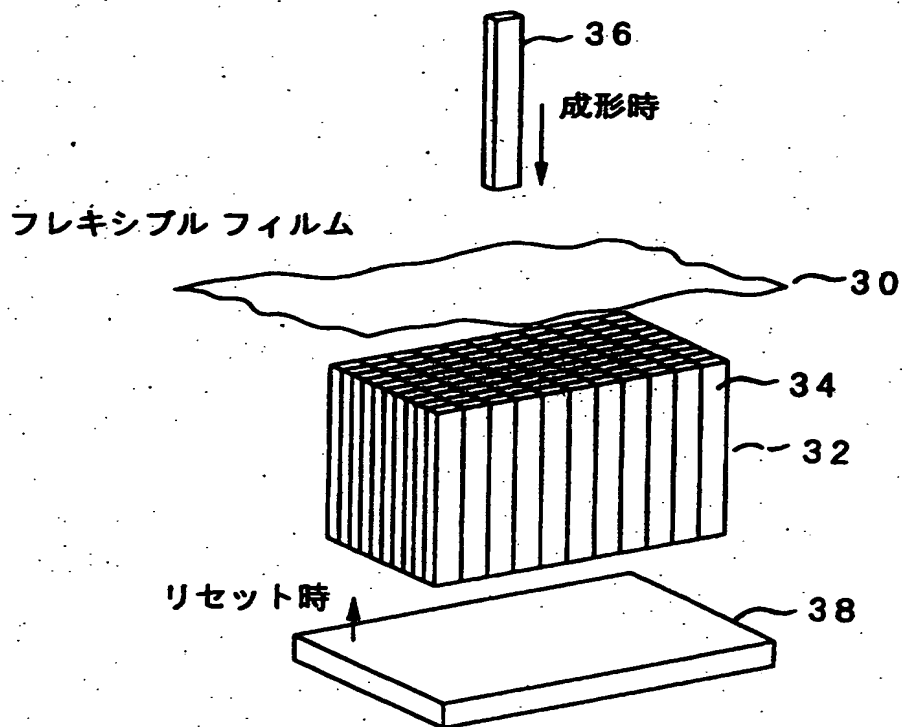


【図 6】

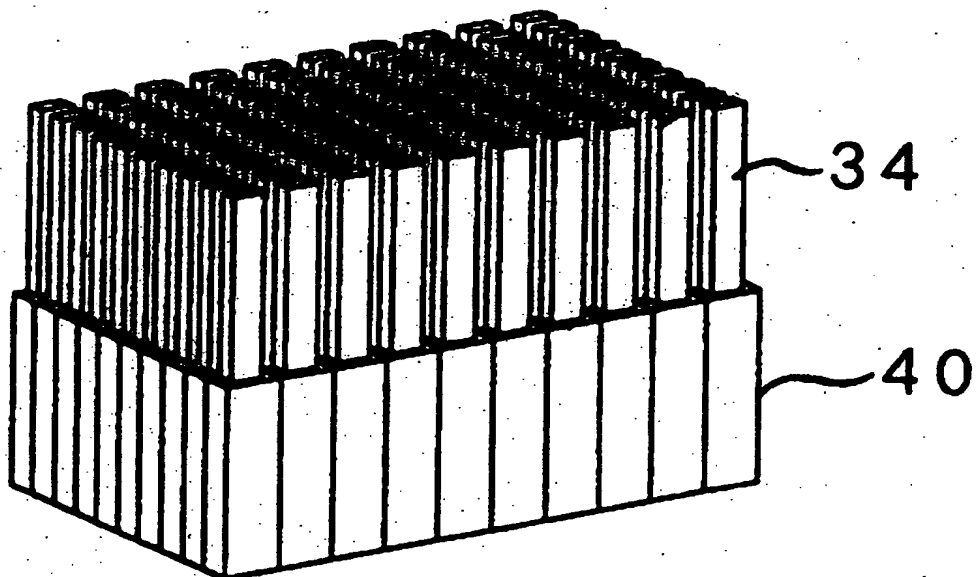
複数テンプレート



【図 7】



【図 8】

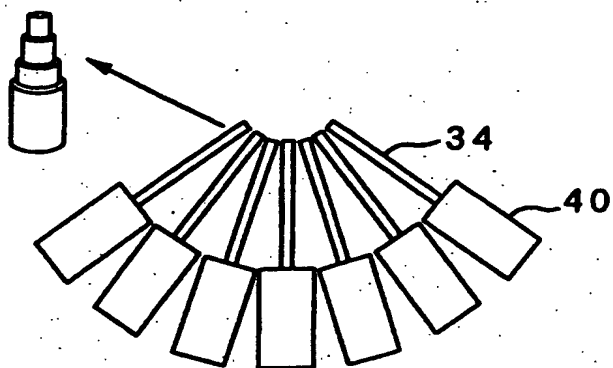


BEST AVAILABLE COPY

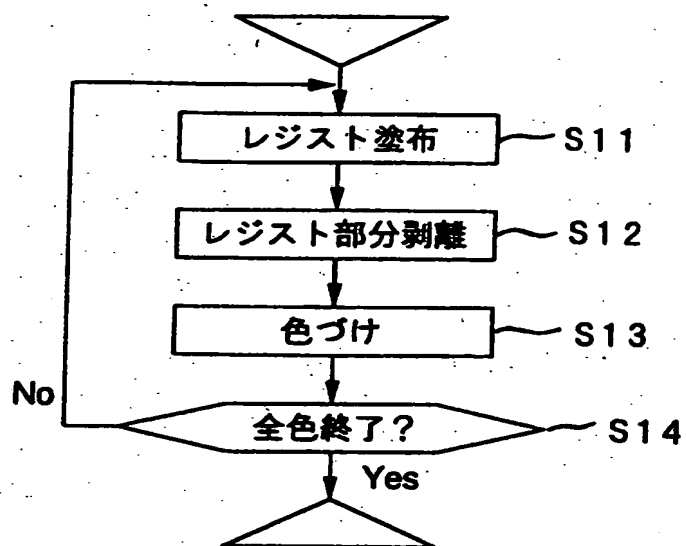
アクチュエータ

【図 9】

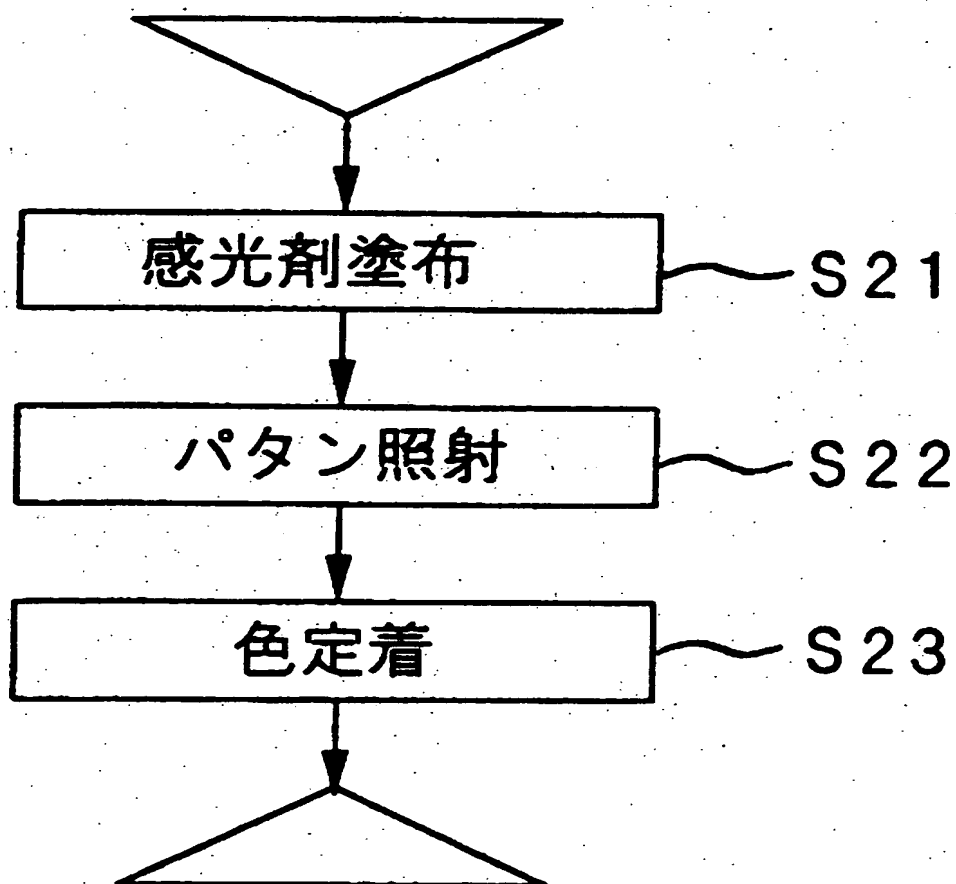
アクチュエータ球状（円筒状）配置



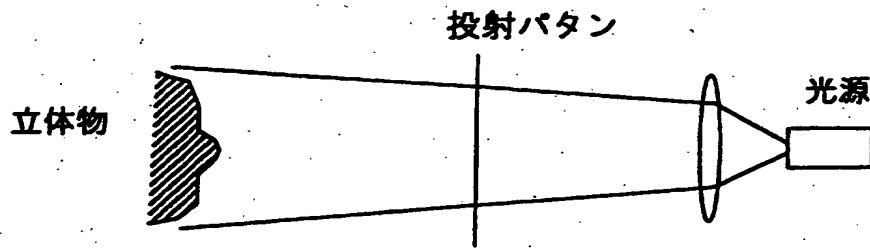
【図10】



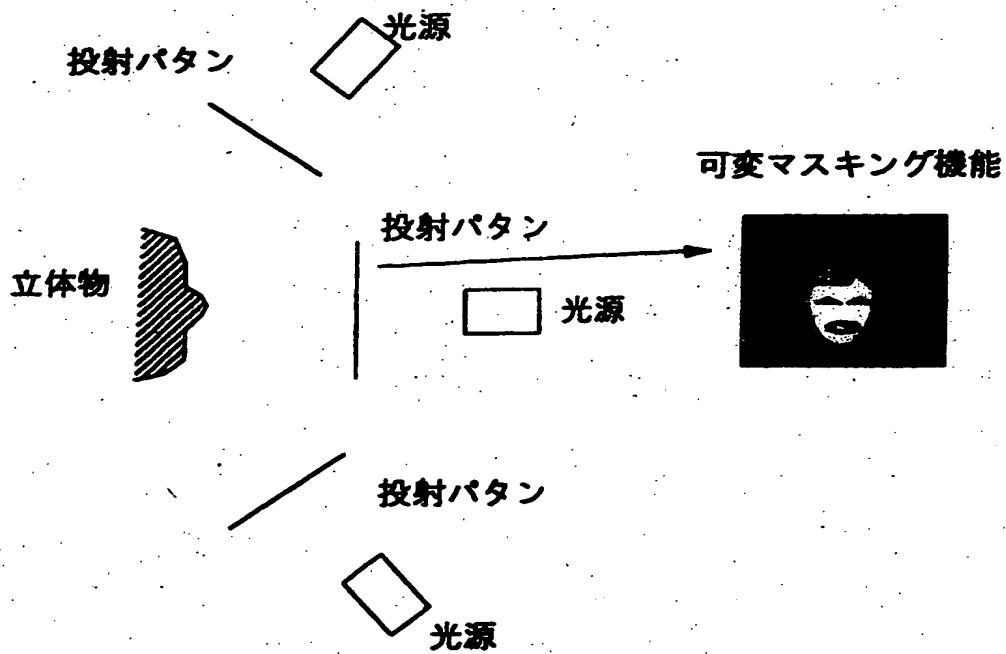
【図11】



【図 1 2】

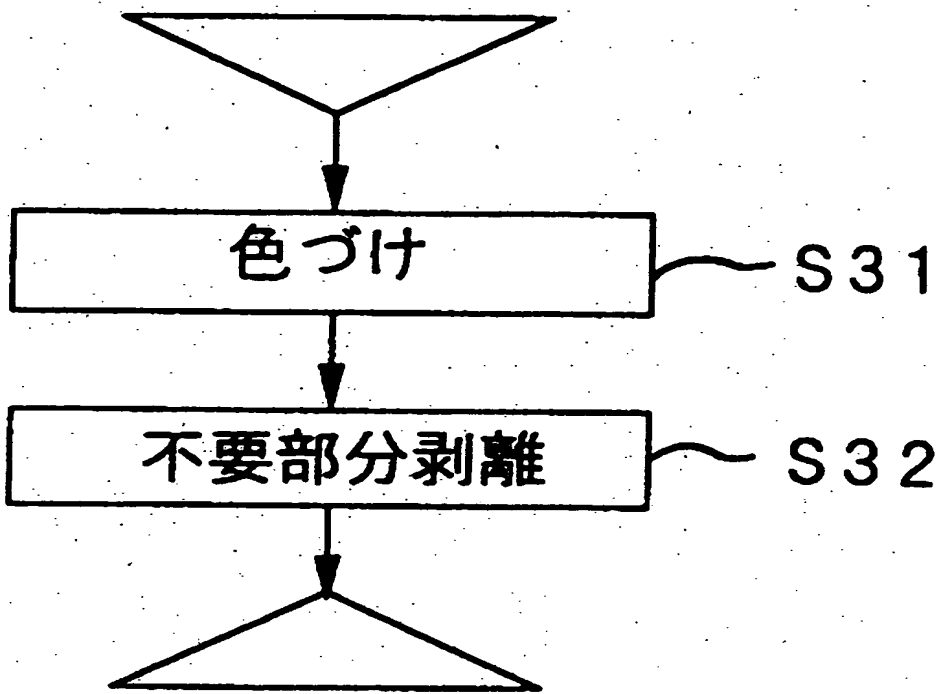


【図 1 3】



BEST AVAILABLE COPY

【図 14】



【図 15】

原材料の色



色塗布

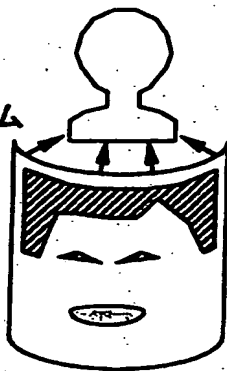


不要部分剥離

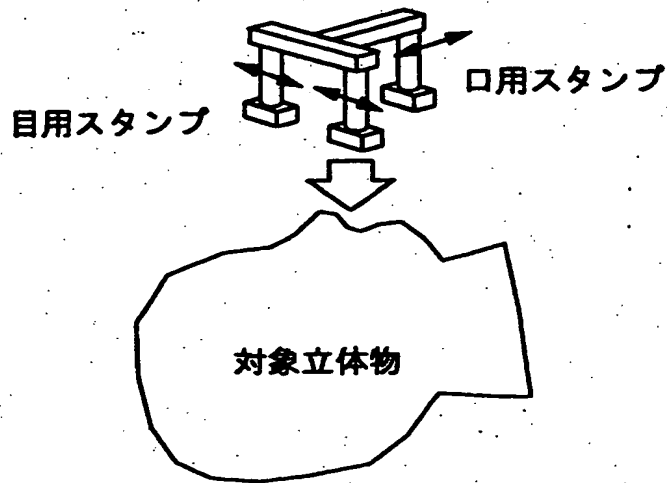


【図 16】

熱収縮性フィルム

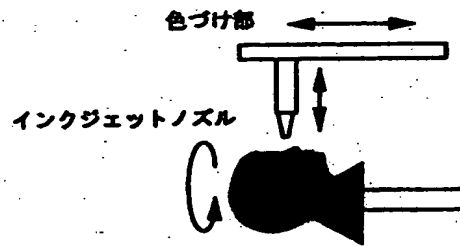


【図 1 7】

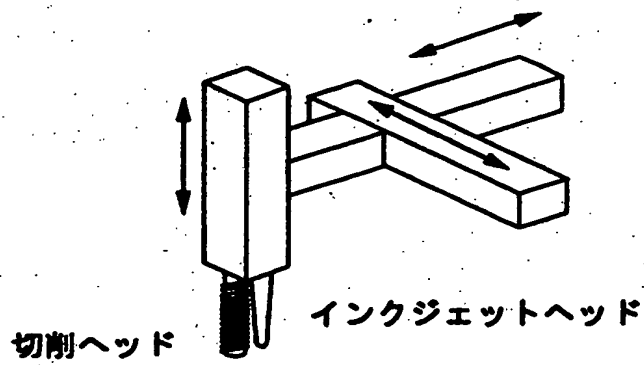


【図 1 8】

3 軸駆動による色づけ

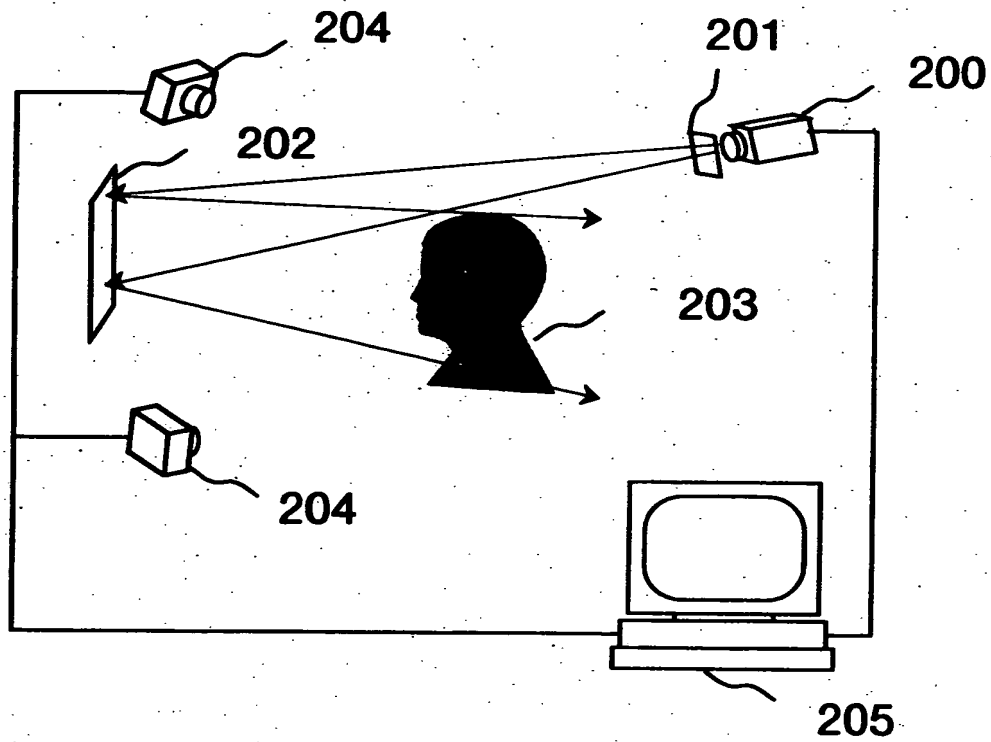


【図 1 9】

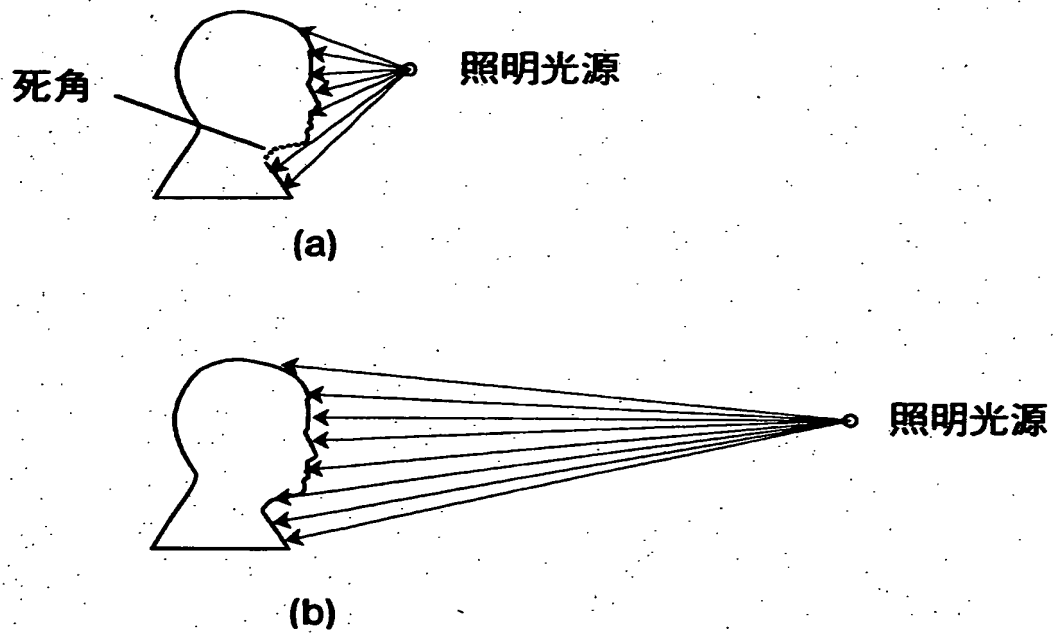


BEST AVAILABLE COPY

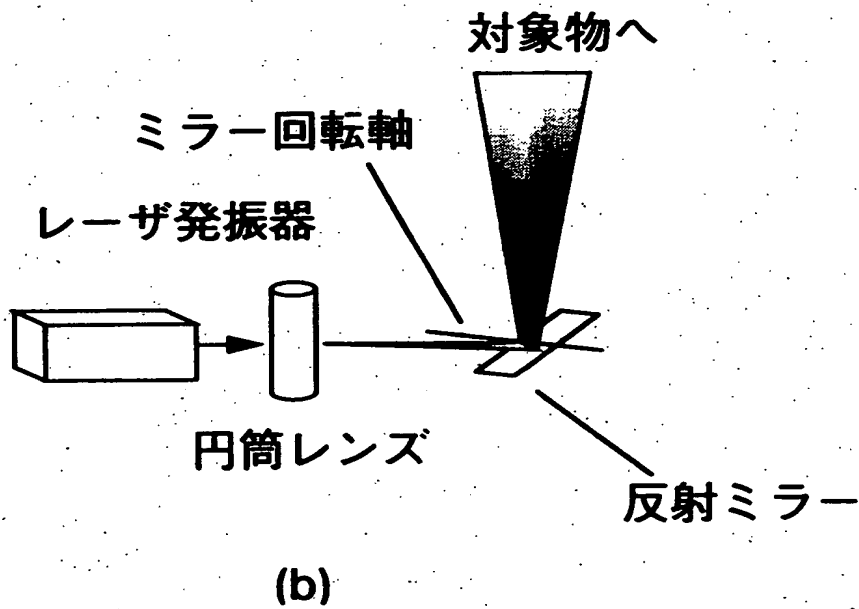
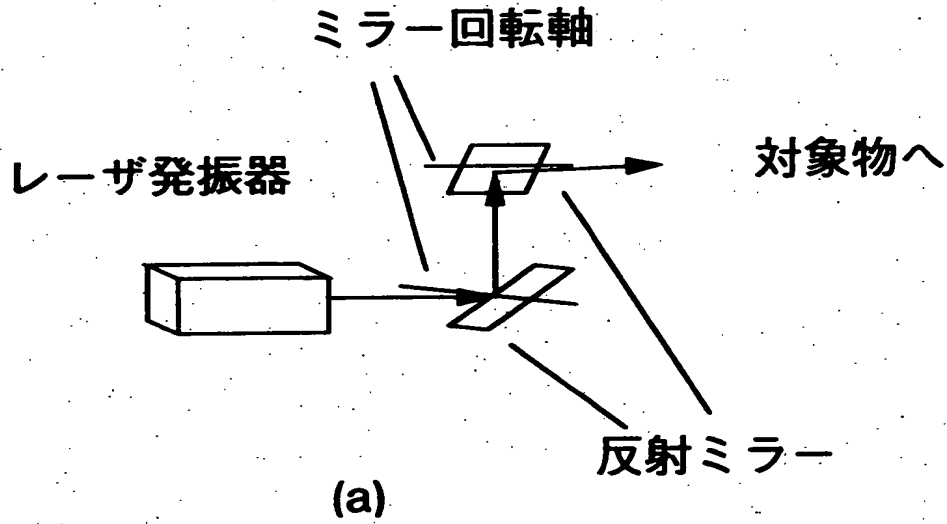
【图 2 0】



【图 2 1】

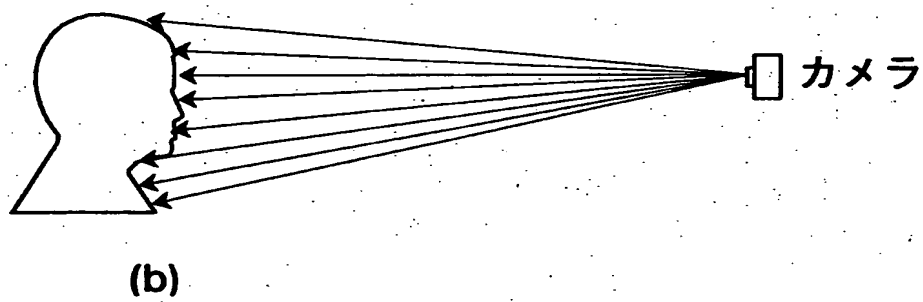
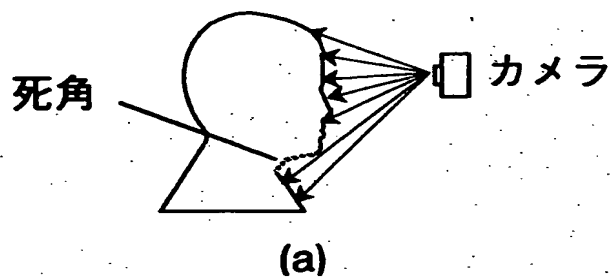


【図 2 2】

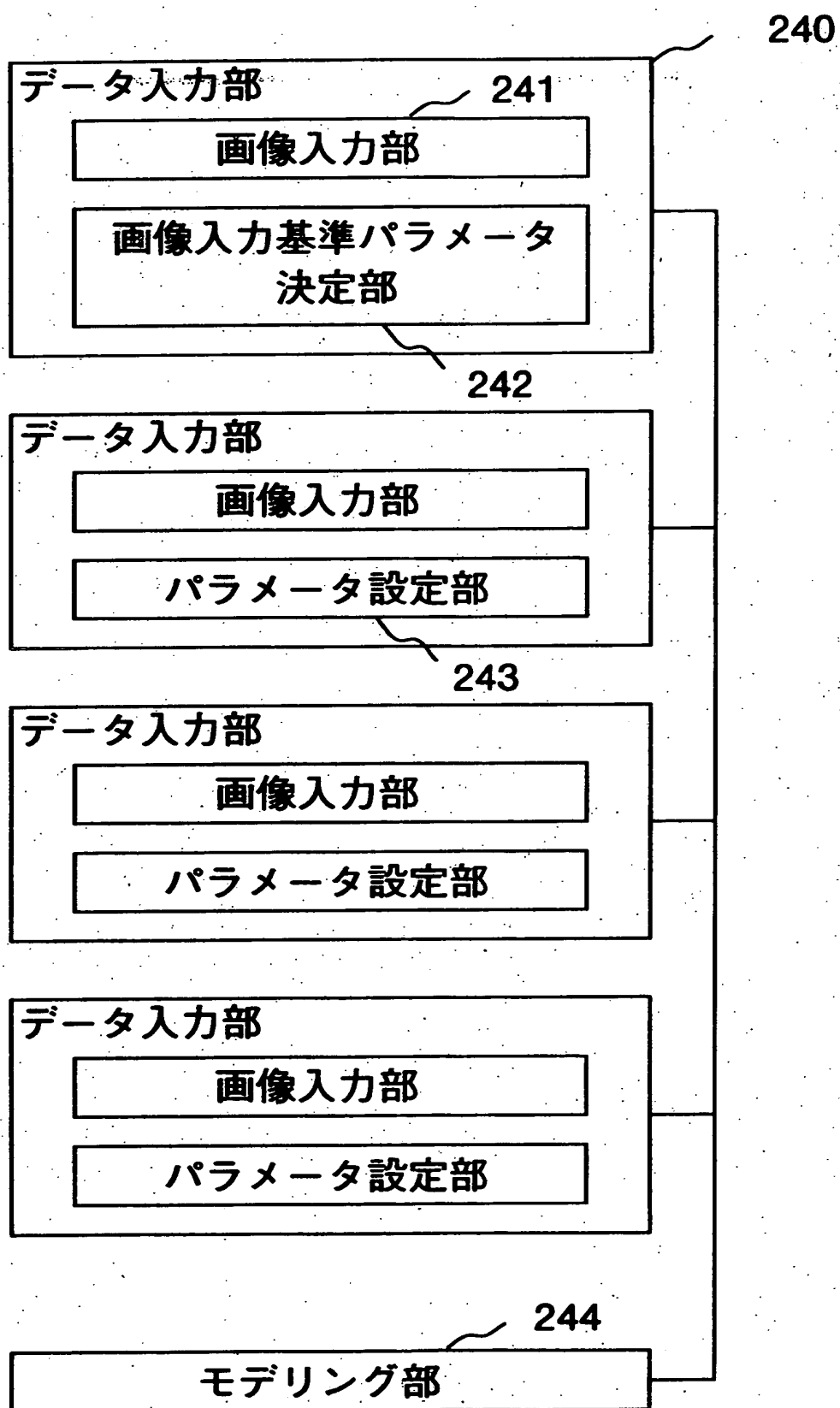


BEST AVAILABLE COPY

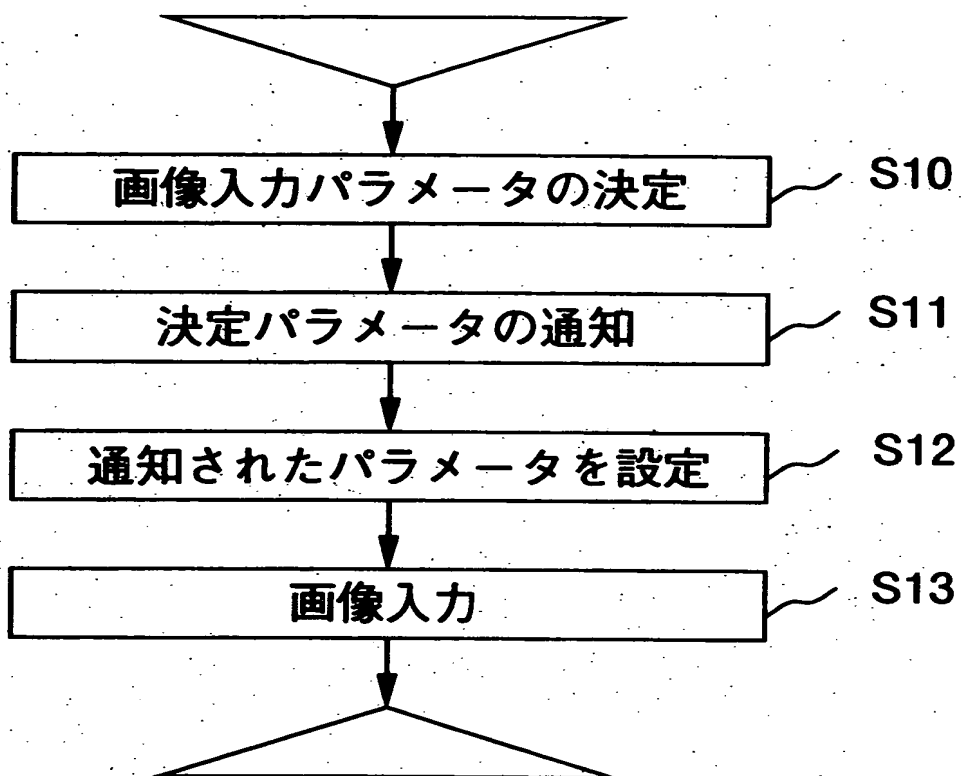
【図 2 3】



【図 2 4】



【図 2 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 実立体モデルを効果的に作成する。

【解決手段】 データ入力部 1 0 において、カメラを用い対象物の複数の画像を得る。この画像に基づいて、モデリング部 1 2 において、色彩データを含む三次元形状データを得る。この三次元形状データに基づいて成形部 1 4 において実立体モデルを成形する。これは切削や成形型による成形によって行われる。そして、色づけ部 1 6 により、色彩データに基づいて、実立体モデルに対し色づけが行われる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001889]

1. 変更年月日 1993年10月20日

[変更理由] 住所変更

住 所 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

氏 名 三洋電機株式会社